

DOS NUEVOS REGISTROS DEL GÉNERO *VAUCHERIA* A.P. DE
CANDOLLE (VAUCHERIACEAE, XANTHOPHYCEAE) PARA LA COSTA
DEL PACÍFICO DE MÉXICO

A. Catalina Mendoza-González
y Luz Elena Mateo-Cid

Departamento de Botánica,
Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN
Carpio y Plan de Ayala S/N Col. Santo Tomás, México, DF. 11340

Raúl Aguilar-Rosas

Facultad de Ciencias Marinas, Universidad Autónoma de Baja
California km 103, Carretera Ensenada-Tijuana, Ensenada, Baja California, México

Luis E. Aguilar-Rosas

Instituto de Investigaciones Oceanológicas, Universidad Autónoma de Baja
California km 103, Carretera Ensenada-Tijuana, Ensenada, Baja California, México

RESUMEN

Se registra por primera vez a *Vaucheria longicaulis* Hoppaugh y *Vaucheria velutina* C. Agardh (Vaucheriaceae, Xanthophyceae) para la costa del Pacífico de México, con base en el material recolectado en la costa occidental de Baja California y Guerrero, durante septiembre 1995 y mayo del 2000. Se describen en forma detallada los talos, así como su hábitat y distribución en el Pacífico Mexicano.

Palabras clave: Vaucheriaceae, *Vaucheria*, taxonomía, distribución, Pacífico, México.

ABSTRACT

Two new records of the genus *Vaucheria* are reported for the Pacific Coast of Mexico from Baja California and Guerrero. *Vaucheria longicaulis* Hoppaugh and *V. velutina* C. Agardh (Vaucheriaceae, Xanthophyceae)

were collected in September 1995 and May 2000. Data concerning the morphology, reproductive stage, habitat and distribution as well as drawings are presented.

Key words: Vaucheriaceae, *Vaucheria*, taxonomy, distribution, Pacific, Mexico.

INTRODUCCIÓN

El género *Vaucheria* A. P. de Candolle está incluido en la familia Vaucheriaceae, los talos se caracterizan por ser filamentosos cenocíticos, con crecimiento apical indefinido y ramificaciones laterales; talos con numerosos plastos redondeados.

Reproducción sexual oogámica. Los gametos se forman por separado; en cada anteridio se producen varios anterozoides, mientras que en cada oogonio se produce una sola célula fértil. Los miembros de esta familia muestran una considerable variación en la forma, disposición y tamaño de los anteridios

y oogonios, pero los filamentos vegetativos de las diferentes especies son similares entre sí. Por este motivo, la segregación de especies en el género *Vaucheria* se basa en el tipo, número y forma de los oogonios y anteridios, por lo que si los filamentos se encuentran en estado vegetativo es prácticamente imposible determinar a las especies (Christensen, 1987).

Vaucheria es un género de alga cenocítica de color verde-amarillento que se encuentra comúnmente en ambientes de agua dulce y marinos a nivel mundial, del cual se conocen aproximadamente 55 especies, siendo la mayoría cosmopolitas o de amplia distribución geográfica (Garbary y Fitch, 1984, Schneider y Lane, 2000). Para la costa occidental de Norteamérica, desde Columbia Británica hasta California, E.U.A, se han registrado a *V. intermedia* Nordstedt, *V. litorea* Hofman et C.A. Agardh, *V. longicaulis* Hoppaugh, *V. longicaulis* Hoppaugh var. *macounii* Blum y *V. thuretii* Woronin, como un elemento común de la flora algal en la zona intermareal de marismas (lagunas), estuarios y playas arenosas (Abbott y Hollenberg, 1976, Garbary y Fitch, 1984, Scagel et al., 1989).

En la costa del Pacífico de México los registros de especies de *Vaucheria* han pasado desapercibidos como parte de los estudios florísticos realizados en el ambiente marino (Dawson, 1961). Sólo en el Catálogo de algas continentales recientes de México (Ortega, 1984), se hace referencia a la presencia de *Vaucheria geminata* (Vaucher). A. P. de Candolle en pantanos, charcos, ojos de agua y lagunas en los estados de Hidalgo, México y Oaxaca.

En el presente trabajo se registra la presencia de dos especies de *Vaucheria* para la costa del Pacífico de México, con base en el material recolectado en Baja California y Guerrero. Cada especie se acompaña de una descripción detallada, distribución y esquemas en cámara clara.

MATERIAL Y MÉTODOS

El material ficológico se recolectó en la zona intermareal de playa Las Gatas (17° 37' 12" latitud N y 101° 33' 05" longitud W), Zihuatanejo, Guerrero, en septiembre de 1995 y en Raúl's (32° 14' 47" latitud N y 116° 56' 53" longitud W), Baja California, en mayo de 2000. Los especímenes se recolectaron a mano con ayuda de espátula y navajas de campo, se colocaron en bolsas de polietileno, se etiquetaron y preservaron en solución de formol al 4% en agua de mar. La identificación del material se llevó a cabo utilizando un microscopio compuesto *Bausch & Lomb*, considerando las descripciones e ilustraciones presentadas por Hoppaugh (1930), Blum (1972), Taylor (1952), Abbott y Hollenberg (1976), Joly y Sazima (1970), Christensen (1987) y Schneider y Searles (1991). Los esquemas de las especies fueron realizados a cámara clara. Las muestras fueron procesadas y depositadas en el herbario CMMEX de la Facultad de Ciencias Marinas, perteneciente a la Universidad Autónoma de Baja California y en el herbario de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB) que pertenece al Instituto Politécnico Nacional.

RESULTADOS

Familia Vaucheriaceae Género *Vaucheria*

Vaucheria longicaulis Hoppaugh

Figs. 1-4

Vaucheria longicaulis Hoppaugh
1930:332-334

Localidad tipo: Elkhorn Slough,
Monterey County, California, E.U.A.

Descripción: Plantas filamentosas de color verde brillante, fijas al sustrato por filamentos basales, formando un denso entramado de talos sifonados ramificados de hasta 10 cm de alto. Las ramificaciones son dicotómicas irregulares con un desarrollo unilateral. Los filamentos miden 23 μm a 50 μm de diámetro. Se observaron plantas asexuadas con aplanosporangios en las partes terminales de las ramas, de forma piriforme de 65 μm a 100 μm de diámetro y 180 μm a 215 μm de largo. Las aplanosporas son de forma cilíndrica a ovoide de 64 μm a 88 μm de largo. En repetidas ocasiones se observó la proliferación de un filamento a través de la base de un aplanosporangio vacío o aplanosporangios vacíos con el desarrollo de una rama lateral. La especie es dioica (Hoppaugh, 1930), no se encontraron plantas sexuadas masculinas o femeninas para describir los anteridios y oogonios, respectivamente.

Hábitat. Crece sobre planicies rocosas cubiertas con arena en la zona intermareal media superior.

Material examinado. Raúl's, Baja California, 30/V/2000, R. Aguilar-Rosas, RAR-2521 (CMMEX 3666).

Comentarios. Las plantas de *Vaucheria longicaulis* recolectadas en Baja California, se ajustan a las descripciones de esta misma especie registradas para las costas de

California, E.U.A. (Hoppaugh, 1930, Blum, 1972, Taylor, 1952, Abbott y Hollenberg, 1976) y Brasil (Joly y Sazima, 1970). El diámetro de los filamentos de nuestras plantas es ligeramente menor a los registrados para plantas de California, E.U.A. y similares a los de Brasil. Los filamentos del material recolectado varían de 23 μm a 50 μm de diámetro, mientras que el de California es de 33 μm a 60 μm (Hoppaugh, 1930) y 45 μm a 72 μm (Taylor, 1952) y el de Brasil de 22 μm a 40 μm (Joly y Sazima, 1970).

Vaucheria longicaulis fue descrita originalmente como una especie dioica, con anteridios y oogonios terminales en filamentos largos o ramas laterales elongadas (Hoppaugh, 1930; Blum, 1971). Posteriormente, Taylor (1952) describe con más detalle las estructuras reproductivas sexuadas y la presencia de esporangios (aplanosporangios) a partir de especímenes de *V. longicaulis* recolectados en la localidad tipo (marismas de Elkhorn Slough, Castroville, California). En los especímenes recolectados en Raúl's, Baja California, solamente se observó la presencia de aplanosporangios en las partes terminales de las ramas o filamentos. La disposición y forma de los aplanosporangios corresponden a las descritas por Taylor (1952).

Las mediciones que Taylor (1952) establece para los aplanosporangios son de 90 μm a 120 μm diámetro por 225 μm de largo, siendo los observados en nuestro material ligeramente más pequeños, de 65 μm a 100 μm diámetro y 185 μm a 215 μm de largo. *V. longicaulis* Hoppaugh var. *macounii* Blum representa una variedad conocida para las costas de Columbia Británica (Canadá) y Washington, E.U.A. (Blum, 1972, Oliveira y Widdowson, 1989, Scagel *et al.*, 1989); en la cual se ha descrito la producción de

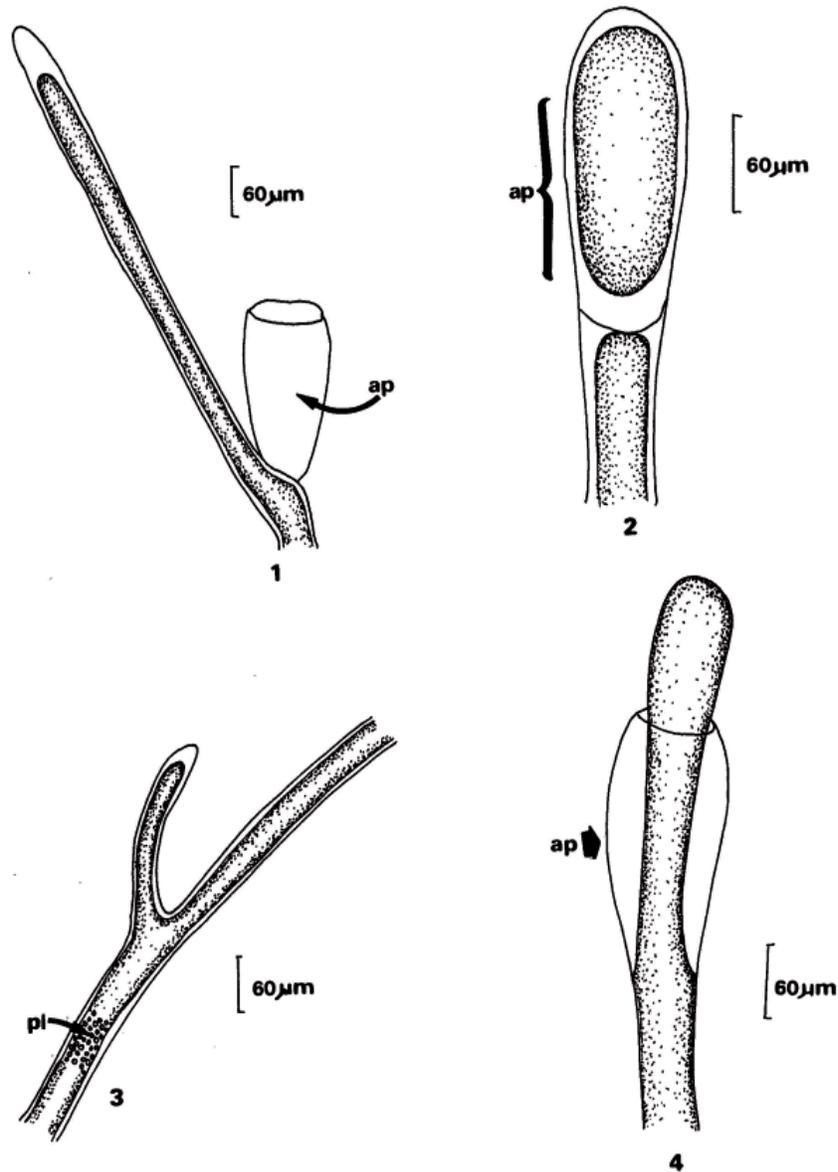


Fig. 1. *Vaucheria longicaulis* Hopppaugh. Detalle de un aplanosporangio vacío (ap) con el desarrollo de una rama lateral. **Fig. 2.** *V. longicaulis*. Parte terminal de una rama, mostrando un aplanosporangio maduro (ap). **Fig. 3.** *V. longicaulis*. Detalle de una ramificación, con plastos (pl). **Fig. 4.** *V. longicaulis*. Proliferación de un filamento a través de un aplanosporangio vacío (ap).

aplanosporas con aplanosporangios relativamente grandes de 80 μm a 170 μm de diámetro y 114 μm a 282 μm de largo (Garbary y Fitch, 1984, Fitch y Oliveira, 1986).

V. longicaulis es conocida sólo para las costas de California, E.U.A. (Blum, 1972, Abbott y Hollenberg, 1976), Brasil (Joly y Sazima, 1970) y la India (Patel y Francis, 1969). En California se tiene registrada para la localidad tipo Elkhorn Slough (Monterey Co.) y Bodega Bay (Sonoma Co.), creciendo frecuentemente en planicies fangosas de la zona intermareal (Abbott y Hollenberg, 1976). Stewart (1991) indica la presencia de especímenes (como *Vaucheria* sp.) en un hábitat similar en San Diego Bay, San Diego River, Mision Bay y Tijuana Estuary, en San Diego Co., California. Es posible que la presencia de *V. longicaulis* en Raúl's, Baja California, sea el resultado de la influencia de una entrada de agua dulce de lluvia presente en el área, que incide directamente en las planicies rocosas cubiertas con arena en la zona intermareal, la cual propicia cambios y fluctuaciones locales en salinidad, ya que para los meses de verano (tiempo de secas) no se observaron especímenes en el área de estudio.

Vaucheria longicaulis es la única especie que se describe y forma parte de la flora algal marina de California, E.U.A. (Abbott y Hollenberg, 1976); al parecer no se consideraron los trabajos de Blum (1971, 1972) quien registró a *V. intermedia*, *V. nasuta* y *V. pseudogeminata* para las marismas en California y *V. thuretii* (actualmente *V. velutina*) para aguas salobres y marinas en la costa Pacífico de los Estados Unidos (Garbary y Fitch, 1984).

***Vaucheria velutina* C. Agardh**

Figs. 5-7

Vaucheria velutina C. Agardh
1824:312

Localidad tipo: Landskrona, Sweden.

Sinónimos: *Vaucheria thuretii* Woronin, 1869: col. 157.

Descripción. Talos filamentosos cenocíticos irregularmente ramificados: formando densos agregados esponjosos y de color café-verdoso. Filamentos de 93-105 mm diámetro, con numerosos cloroplastos redondeados. Plantas monoicas, anteridios sésiles desarrollándose sobre los filamentos principales elípticos, generalmente en grupos de 2-4 anteridios de 80-95 mm diámetro y 120-130 mm longitud. Oogonios cortamente pedicelados usualmente 1 ó 2 con un grupo de anteridios esféricos de 260-280 mm longitud y 199-207 mm diámetro; pared de 10-12 mm grueso. Aplanosporangios no observados.

Hábitat. Crece sobre raíces de mangle cubiertas con arena, intermareal superior.

Material examinado. Playa Las Gatas, Zihuatanejo; Guerrero, 19-IX-1995, L.E. Mateo Cid y A.C. Mendoza González (ENCB 15984).

Comentarios. Las plantas de *V. velutina* recolectadas en Guerrero son más robustas que aquellas descritas por Christensen (1987) y Schneider y Searles (1991); los filamentos de los talos recolectados miden hasta 100 mm diámetro, mientras que las registradas por Schneider y Searles (*op. cit.*) miden hasta 72 mm; el mismo caso se presenta con los anteridios y oogonios. Sin embargo, la descripción general de la especie concuerda con las plantas ubicadas en Guerrero, ya que la disposición, número y forma de los anteridios y oogonios corresponden a la descrita por Christensen (1987) y Schneider

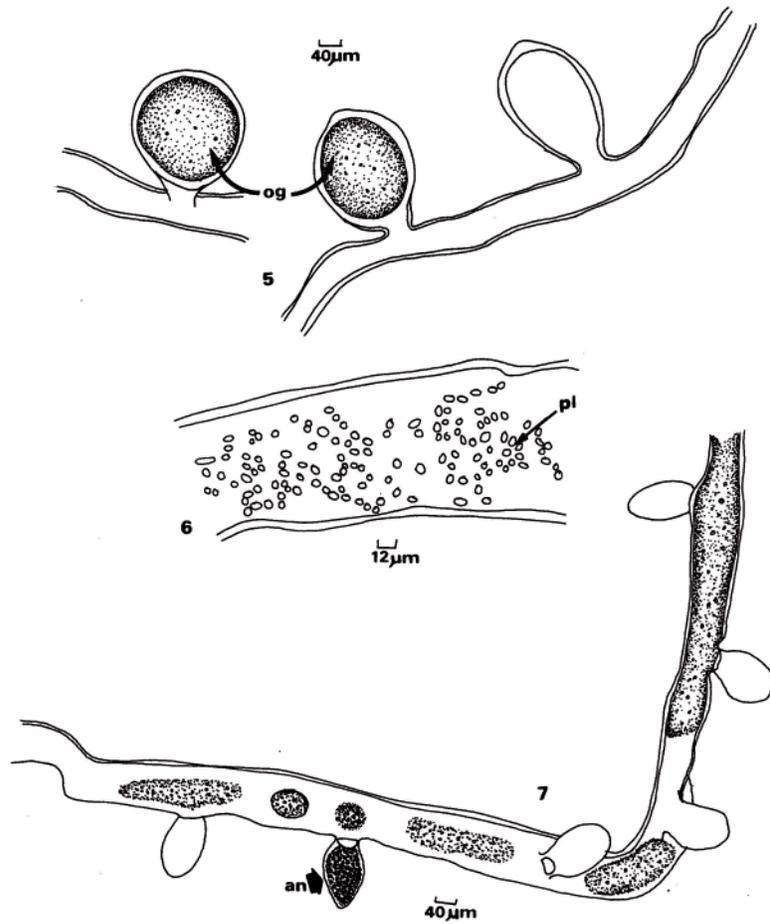


Fig. 5. *Vaucheria velutina* C. Agardh. Filamentos con oogonios (og) maduros. **Fig. 6.** *V. velutina*. Detalle de un filamento cenocítico con numerosos plastos (pl). **Fig. 7.** *V. velutina*. Filamentos cenocíticos con grupos de anteridios maduros (an).

y Searles (1991). Probablemente el grosor de los filamentos y de los oogonios y anteridios de los talos ubicados en playa Las Gatas se deba a que los talos quedan expuestos varias horas al día a la insolación y desecación, y a que los cambios de salinidad y temperatura son drásticos.

Christensen (1987) indica que las especies de *Vaucheria* que habitan la zona intermareal necesariamente deben de tolerar cambios considerables de salinidad e insolación, por lo que la mayoría de ellas, como *V. piloboloides* Thuret es estenohalina. Además, la construcción cenocítica de *Vaucheria* soluciona el problema del transporte de agua lo que previene la desecación de los filamentos y aun cuando las condiciones ambientales sean desfavorables el crecimiento de los talos será exitoso, lo que implica que el diámetro de los filamentos de una misma especie presente una amplia variación, especialmente en los talos de mayor edad.

Como es sabido, las especies de *Vaucheria* muestran distintas formas de reproducción asexual y sexual en estrecha relación con las condiciones ambientales, cuando éstas son óptimas, los filamentos cenocíticos crecen por simple ramificación y no se forma ninguna estructura de reproducción. Si los factores de su medio cambian desfavorablemente los filamentos muestran un incremento en su crecimiento y entonces se reproducen sexualmente (Acleto y Zúñiga, 1998).

Por otro lado, Graham y Wilcox (2000) mencionan que la reproducción asexual en *Vaucheria sessilis* Oltmans es estimulada por temperaturas entre 12 y 15 °C y que la reproducción sexual está controlada por el

fotoperiodo, ya que en días largos (18 horas) es cuando se producen más fácilmente anteridios y oogonios.

V. velutina es conocida para las Islas Británicas, Netherlands, Pakistán, India y Australia. Así como en la costa Atlántica de América de Carolina del Norte al Sur de Florida y en la costa Pacífica de los Estados Unidos de América. *V. velutina* junto con *V. longicaulis* son las primeras especies del género *Vaucheria* registradas para la costa del Pacífico de México.

CONCLUSIÓN

De acuerdo con Garbary y Fitch (1984) es necesario llevar a cabo un estudio más detallado sobre el género *Vaucheria*, en el cual se vean delimitados el número de taxa y su distribución geográfica en la costa oeste de Norteamérica, y en particular en áreas de agua dulce, salobres y marinas de México. El registro de dos especies de este género en el Pacífico de México reafirma la necesidad de ampliar nuestros estudios sobre el género *Vaucheria*. Además, se amplía el límite sur de la distribución geográfica de *V. longicaulis* en el Pacífico de Norteamérica en aproximadamente 680 km, desde Elkom Slough, Monterey Co., California, E.U.A. hasta Raúl's, Baja California, México, mientras que para *V. velutina* se amplía el límite sur de distribución en más de 1 000 km, desde Columbia Británica E.U.A. hasta playa Las Gatas, Zihuatanejo, Guerrero.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas perteneciente al Instituto Politécnico Nacional, a la Facultad de Ciencias Marinas y al Instituto de

Investigaciones Oceanológicas de la UABC por el apoyo económico para la realización del presente trabajo. La primera autora agradece la beca otorgada por la Comisión de Operación y Fomento de Actividades Académicas (COFAA) del IPN. Luz Elena Tejeda Hemández capturó la información.

LITERATURA CITADA

- Abbott, I.A. y G.J. Hollenberg, 1976. *Marine Algae of California*. Stanford University Press, Stanford, California, 789 pp.
- Acleto, C. y R. Zúñiga, 1998. *Introducción a las algas*. Editorial Nueva Escuela, Lima, Perú, 383 pp.
- Agardh, C. A., 1824. *Systema algarum*. pp. xxxviii + 312 Lund, Sweden: Literis Berlingiana.
- Blum, J.L., 1971. Notes on American Vaucheriaceae. *Bulletin Torrey of Botanical Club*, **98**:189-194.
- Blum, J.L., 1972. "Vaucheriaceae". *North American Flora*, Ser. 11, Part 8, New York Botanical Garden, 64 pp.
- Christensen, T. 1987. *Seaweeds of the British Isles*. Vol. 4. Tribophyceae (Xanthophyceae). British Museum (Natural History), London 36 pp.
- Dawson, E.Y., 1961. A guide to the literature and distributions of Pacific benthic algae from Alaska to the Galapagos Islands. *Pacific Science*, **15**:370-461.
- Fitch, R.S. y L. Oliveira, 1986. "Ultrastructure of aplanosporogenesis in the brackish-water algae *Vaucheria longicaulis* var. *macounii* Blum (Tribophyceae)". *Botanica Marina*, **29**:105-130.
- Garbary, O.J. y R.S. Fitch, 1984. "Some brackish of *Vaucheria* (Tribophyceae) from British Columbia and Northern Washington". *Le Naturalista Canadien*, **111**: 125-130.
- Graham, L.E. y L.W. Wilcox, 2000. *Algae*. Prentice Hall. Inc. Upper Saddle River, N.J. 640 pp.
- Hoppaugh, K.W., 1930. A taxonomy study of species of the genus *Vaucheria* collected in California. *American Journal of Botany*, **17**:329-347.
- Joly, A.B. e I.P. Sazima, 1970. "On the occurrence of *Vaucheria longicaulis* Hoppaugh (Vaucheriaceae, Chrysophyta) in the American South Atlantic". *Nova Hedwigia*, **19**:293-297.
- Ortega, M.M., 1984. *Catálogo de algas continentales recientes de México*. Universidad Nacional Autónoma de México. México, DF, 561 pp.
- Patel, R.J. y M.A. Francis, 1969. "Observation on *Vaucheria longicaulis* Hoppaugh from India". *Phycos*, **7**:98-101.
- Scagel, R.F., P.W. Gabrielson, D.G. Garbary, L. Golden, M.W. Hawkes, S.C. Lindstrom, J.C. Oliveira y T.B. Widdowson, 1989. "Synopsis of the Benthic Marine Algae of British Columbia, Southeast Alaska, Washington and Oregon". *Phycological Contribution* No. 3, Univ. of British Columbia. vi + 532 pp.

- Schneider, C.W. y R.B. Searles, 1991. *Seaweeds of the Southeastern United States*. Duke University Press, Durham 553 pp.
- Schneider, C.W. y C.E. Lane, 2000. "Two species of *Vaucheria* new for New England, *V. lii* and *V. racemosa*". *Northeastern Naturalist*, **7**:25-32.
- Stewart, J.G., 1991. *Marine Algae and Seagrasses of San Diego County*. A publication of the California Sea Grant College, Univ. of California, La Jolla. Report No. T-CSGCP-020. 197 pp.
- Taylor, W.R., 1952. "Notes on *Vaucheria longicaulis* Hoppaugh". *Madroño*, **11**:274-277.
- Woronin, M., 1869. "Beitrag zur Kenntniss der *Vaucherien*". *Botany Zeitung*, **27**:137-144, 153-161.